



**SKRIPSI**

**RANCANG BANGUN *DIES* KAMPAS REM JENIS  
TROMOL PADA SEPEDA MOTOR**

**ITQONUL HAKIM  
NIM. 201254046**

**DOSEN PEMBIMBING**

**SUGENG SLAMET.,ST.,MT  
ROCHMAD WINARSO.,ST.,MT**

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MURIA KUDUS**

**2017**

## HALAMAN PERSETUJUAN

### RANCANG BANGUN *DIES* KAMPAS REM JENIS TROMOL PADA SEPEDA MOTOR

ITQONUL HAKIM

NIM. 201254046

Kudus, 25 Januari 2017


Menyetujui,

Pembimbing Utama,



Sugeng Slamet, ST, MT  
NIP. 0610701000001136

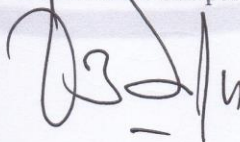
Pembimbing Pendamping,



Rochmad Winarso, ST, MT  
NIP. 0610701000001138

Mengetahui

Koordinator Skripsi




Qomaruddin, ST, MT  
NIP. 0610701000001140

**HALAMAN PENGESAHAN**  
**RANCANG BANGUN *DIES* KAMPAS REM JENIS**  
**TROMOL PADA SEPEDA MOTOR**


**ITQONUL HAKIM**  
**NIM. 201454117**

Kudus, 20 Januari 2017  
Menyetujui,

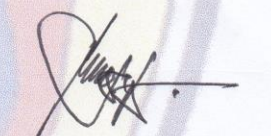
Ketua Penguji,

  
Ir. Masruki Kabib., MT.  
NIP. 0610701000001139

Anggota Penguji I,

  
Bachtiar S.N., ST.MT.  
NIP. 0610701000001185

Anggota Penguji II,

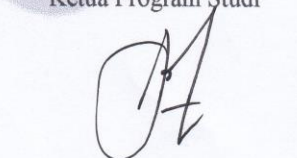
  
Sugeng Slamet, ST.MT.  
NIP. 0610701000001136

Mengetahui

Dekan Fakultas Teknik

  
Mohamad Daulan, ST., MT.  
NIP. 0610701000001141

Ketua Program Studi

  
Taufiq Hidayat, ST.MT  
NIP. 197901232005011002



## PERNYATAAN KEASLIAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Itqonul Hakim

NIM : 201254046

Tempat & Tanggal Lahir : Pati, 29 Juli 1994

Judul Skripsi/Tugas Akhir\* : Rancang Bangun *Dies* Kampas Rem Jenis Tromol  
Pada Sepeda Motor

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa penulisan skripsi ini berdasarkan hasil perancangan, pembuatan, pemikiran, dan pemaparan asli dari saya sendiri, baik untuk naskah laporan maupun kegiatan lain yang tercantum sebagai bagian dari Skripsi ini. Seluruh ide, pendapat, atau materi dari sumber lain telah di kutip dalam skripsi dengan cara penulisan referensi yang sesuai.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila di kemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidak benaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar dan sanksi lain sesuai dengan peraturan yang berlaku di Universitas Muria Kudus.

Kudus, 14 Januari 2017  
Yang memberi pernyataan,

  
Itqonul Hakim  
NIM. 201254046

# **RANCANG BANGUN *DIES* KAMPAS REM JENIS TROMOL PADA SEPEDA MOTOR**

Nama mahasiswa : Itqonul Hakim

NIM : 201254046

Pembimbing :

1. Sugeng Slamet, ST, MT
2. Rochmad Winarso, ST, MT

## **RINGKASAN**

Sistem rem pada kendaraan merupakan suatu komponen penting sebagai keamanan dalam berkendara, tidak berfungsinya rem dapat menimbulkan bahaya dan keamanan berkendara jadi terganggu. Penggunaan kampas rem sangatlah di butuhkan karena merupakan komponen yang penting dalam sepeda motor, Kampas rem berfungsi untuk menghentikan laju kendaraan agar bisa berhenti.

Metode yang dilakukan adalah dengan merancang sebuah *Dies* kampas rem untuk selanjutnya dibuat suatu bahan kampas rem dari bahan komposit. Proses perancangan dimulai dari membuat desain, menghitung kekuatan *dies* akibat adanya tekanan, menentukan bahan *dies*, proses *manufacturing* dan pengujian *dies*.

Hasil yang di peroleh adalah mendapatkan kontruksi *dies* kampas rem tromol untuk selanjutnya membuat kampas rem berbahan komposit campuran serbuk biomassa dengan resin *polyepoksi* dengan menerapkan tekanan  $150 \text{ kg/cm}^2$ , pengujian tekanan software sebesar 14,7 MPa, luasan kampas rem  $45,2 \text{ cm}^2$ , menggunakan material Baja ST 60.

**Kata kunci : Baja ST 60, Dies, Kampas rem, Komposit,**

## ***DESIGN DIES BRAKE DRUM TYPE OF MOTORCYCLE***

*Student Name* : Itqonul Hakim

*NIM* : 201254046

*Supervisor* :

1. Sugeng Slamet, ST, MT

2. Rochmad Winarso, ST, MT

### ***ABSTRACT***

*The brake system on a vehicle is an important component as a safety in driving, non-functioning brakes may cause hazards and safe driving so disturbed, use of the brake lining is needed because it is an important component in motorcycle, Brake serves to stop the vehicle in order to stop.*

*The method that did was to design a brake lining Dies this continue be made a brake lining material of a composite material. The designing process starting from design to create, calculate the power of the dies because of the pressure, determine the material dies, manufacturing and testing process dies.*

*The results obtained are getting construction dies brake drum to further make brake lining made of composite resin powder mixture of biomass with polyepoksi by applying a pressure of 150 kg/cm<sup>2</sup>, software testing pressure of 14.7 MPa, an area of 45.2 cm<sup>2</sup> brake, use Steel material ST 60.*

***Keywords: Brake lining, Composite, Dies, Steel ST 60***

## KATA PENGANTAR

### بسم الله الرحمن الرحيم

Dengan memanjatkan puji syukur kehadiran Allah SWT, akhirnya penulis dapat menyelesaikan tugas Proyek Akhir yang berjudul “ Rancang Bangun *Dies* Kampas Rem Tromol Sepeda Motor” . Skripsi ini merupakan salah satu persyaratan yang harus dipenuhi dalam rangka mencapai derajat Sarjana Program Studi S1 Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muria Kudus.

Pada kesempatan ini, penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah memberikan dukungan hingga terselesaikannya laporan ini, dengan segala kerendahan hati penulis ingin mengucapkan terima kasih yang tulus dan mendalam kepada:

1. Bapak Sugeng Slamet, ST., MT. selaku dosen pembimbing I yang banyak memberi saran dan gagasan pada penulis dalam penyusunan laporan akhir ini.
2. Bapak Rochmad Winarso, ST., MT. selaku dosen pembimbing II yang banyak memberi saran dan gagasan pada penulis dalam penyusunan laporan akhir ini.
3. Bapak Hera Setiawan, ST., M.Eng. selaku Dosen wali yang dengan sabar membimbing penulis dalam penyusunan laporan akhir ini.
4. Bapak Taufik Hidayat, ST., MT. selaku Kaprodi Teknik Mesin, Fakultas Teknik Universitas Muria Kudus.
5. Semua pihak yang secara langsung maupun tidak langsung telah membantu penulis dalam penyusunan laporan ini.

Penulis menyadari dalam penyusunan laporan ini masih terdapat banyak kekurangannya, oleh karenanya penulis mengharap kritik dan saran dari pembaca sekalian yang bersifat membangun demi kesempurnaan laporan ini.

Kudus, 14 Januari 2017

Itqonul Hakim

# DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL .....	i
LEMBAR PERSETUJUAN.....	ii
LEMBAR PENGESAHAN .....	iii
LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN .....	iv
ABSTRAK .....	v
<i>ABSTRAC</i> .....	vi
KATA PENGANTAR .....	vii
DAFTAR ISI .....	viii
DAFTAR GAMBAR .....	x
DAFTAR TABEL .....	xii
DAFTAR SIMBOL .....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN .....	xiv
DAFTAR ISTILAH DAN SINGKATAN .....	xv
BAB I PENDAHULUAN .....	1
1.1. Latar Belakang .....	1
1.2. Perumusan Masalah .....	3
1.3. Batasan Masalah .....	3
1.4. Tujuan .....	3
1.5. Manfaat .....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1. Pengertian <i>dies</i> .....	5
2.2. Material <i>dies</i> .....	9
2.3. Perancangan .....	10
2.4. Penelitian <i>dies</i> sebelumnya .....	10
2.5. Proses Manufaktur .....	16
2.6. Analisa Beban .....	19
2.7. <i>Autodesk inventor</i> .....	20
2.8. Mesin <i>press</i> hidrolik.....	21
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	25
3.1. Diagram alir proses perancang.....	25



3.2. Analisa kebutuhan dasar perancangan <i>dies</i> .....	26
3.3. Data kampas rem .....	27
3.4. Perhitungan luas kampas rem .....	27
3.5. Perhitungan tekanan kampas rem .....	29
3.6. Perhitungan tebal <i>dies</i> .....	29
3.7. Perhitungan baut .....	30
3.8. Perhitungan dimensi <i>dies</i> .....	31
3.9. Simulasi tegangan .....	32
3.10. Analisa <i>dies</i> menggunakan <i>autodesk inventor</i> .....	34
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....	37
4.1. Alat dan bahan .....	37
4.2. Proses Pembuatan.....	38
4.3. Pengujian <i>dies</i> .....	59
4.4. Analisis Ekonomi .....	63
BAB V PENUTUP .....	65
5.1. Kesimpulan .....	65
5.2. Saran .....	65
DAFTAR PUSTAKA .....	66
LAMPIRAN .....	67
BIODATA PENULIS .....	70

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 <i>Cut Off Dies</i> .....	6
Gambar 2.2 <i>Cut Off &amp; Drop Through</i> .....	6
Gambar 2.3 <i>Dies Compound</i> .....	7
Gambar 2.4. <i>Combination Dies</i> .....	8
Gambar 2.5. <i>Progresiv Dies</i> .....	8
Gambar 2.6. Perancangan dan Analisis <i>Stamping Dies</i> .....	11
Gambar 2.7. Cetakan <i>die casting</i> aluminium .....	12
Gambar 2.8. Rancangan Progressive <i>Dies</i> Komponen Ring M7 .....	13
Gambar 2.9. <i>Dies</i> Pelat <i>Engsel</i> dengan aplikasi <i>Solidworks</i> .....	14
Gambar 2.10. <i>Dies</i> bending pembebanan terhadap keausan <i>dies</i> .....	15
Gambar 2.12. Perancangan <i>dies</i> katup .....	16
Gambar 2.13. Gerakan Pemakanan dan Pemotongan pada Mesin cnc <i>Milling</i> .....	17
Gambar 2.14. Beban terpusat.....	19
Gambar 2.15. Beban terdistribusi.....	19
Gambar 2.16. Mesin Paving Blok .....	23
Gambar 3.1. Diagram Alir Perancangan Dan Perhitungan .....	25
Gambar 3.2. Gambar kampas rem yang akan di buat .....	27
Gambar 3.3. Gambar hitungan kampas rem.....	27
Gambar 3.4. Desain piston penekan <i>dies</i> kampas rem tromol .....	31
Gambar 3.5 <i>Dies</i> kampas rem tromol .....	32
Gambar 3.6 Penentuan letak <i>fixed</i> .....	34
Gambar 3.7 Proses <i>Meshing</i> .....	35
Gambar 3.8 Proses memasukkan tekanan .....	36
Gambar 3.9 Hasil dari proses <i>Stress analysis</i> .....	36
Gambar 4.1 Saklar Utama Pembuatan Cetakan Atas.....	38
Gambar 4.2 Tombol Power Pembuatan Cetakan Atas.....	39
Gambar 4.3 Proses Perataan benda kerja pembuatan cetakan atas .....	39
Gambar 4.4 Memasukkan ukuran pembuatan cetakan atas.....	40
Gambar 4.5. Gambar pahat cnc milling pembuatan cetakan atas .....	42
Gambar 4.6. Buat profil U dengan radius 58mm pembuatan cetakan atas .....	42

Gambar 4.7. gambar saklar utama pembuatan cetakan samping .....	43
Gambar 4.8. Proses pengeboran.....	43
Gambar 4.9. Gambar kerja <i>dies</i> samping .....	46
Gambar 4.10. Gambar kerja <i>dies</i> samping 2 .....	46
Gambar 4.11. Gambar saklar utama .....	47
Gambar 4.12. Memasukkan ukuran pembuatan cetakan samping .....	47
Gambar 4.13. Proses Perataan benda kerja .....	48
Gambar 4.14. Memasukkan ukuran pembuatan cetakan samping .....	49
Gambar 4.15. Gambar pahat cnc milling pembuatan cetakan samping .....	50
Gambar 4.16. Gambar kerja cetakan bawah .....	53
Gambar 4.17. gambar saklar utama pembuatan cetakan bawah .....	53
Gambar 4.18. tombol <i>power</i> pembuatan cetakan bawah .....	54
Gambar 4.19. proses perataan benda kerja pembuatan cetakan bawah .....	54
Gambar 4.20. Memasukkan ukuran pembuatan cetakan bawah .....	56
Gambar 4.21. gambar pahat cnc milling pembuatan cetakan bawah.....	57
Gambar 4.22. Memasukkan bahan kampas rem ke dalam <i>dies</i> .....	60
Gambar 4.23 Memasukkan <i>dies</i> ke dalam mesin press hidrolik.....	60
Gambar 4.24 Grafik simulasi pengujian <i>dies</i> kampas rem .....	61
Gambar 4.25 Grafik simulasi pengujian <i>contact pressure</i> .....	62

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Data hasil komposisi baja ST 60 .....	12
Tabel 3.1. Material DIN 267 .....	56
Tabel 4.1. Daftar biaya kebutuhan <i>dies</i> kampas rem .....	61
Tabel 4.2. Biaya pembelian komponen.....	61
Tabel 4.3. Biaya pembuatan komponen.....	62
Tabel 4.4. Biaya non produksi .....	62
Tabel 4.5. Laba yang di kehendaki .....	62
Tabel 4.6. Taksiran Harga Produksi.....	62

## DAFTAR SIMBOL

Simbol	Keterangan	Satuan	Nomor Persamaan
$D$	Diameter pahat	mm	1
$V_c$	Kecepatan potong	m/min	1
$N$	Putaran spindle mesin	rpm	1
$S_z$	Pemakanan tiap gigi	mm/gigi	2
$S_m$	Kecepatan pemakanan	mm/mnt	2
$F$	Gaya	N	3
$P$	Tekanan	N/m	3
$A$	Luas área	mm <sup>2</sup>	3
$\tau$	Tegangan tarik material	N/mm	4
$P_s$	Gaya total	N	5
$L_v$	Langkah pengawalan	mm	6
$L_n$	Langkah pengakhiran	mm	7
$F$	Laju	Mm/putaran	9
$V_f$	Kecepatan makan	mm/menit	10



## DAFTAR LAMPIRAN

lampiran 1 gambar kerja.....	64
lampiran 2 simulasi .....	67
lampiran 3 buku konsultasi .....	85
lampiran 4 biodata .....	90
lampiran 5 lembar revisi .....	92
lampiran 6 hasil turnitin .....	95

## DAFTAR ISTILAH DAN SINGKATAN

ASTM	: <i>American Society for Testing and Materials</i>
HPDC	: <i>High Pressure Die Casting</i>
FEM	: <i>Finite Element Methode</i>
CMM	: <i>Coordinat Measuring Machine</i>
CNC	: <i>Computer Numeric Control</i>
SPM	: <i>Stroke Per Minute</i>